

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-317461

(43)Date of publication of application : 29.11.1996

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

(21)Application number : 07-145141

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 22.05.1995

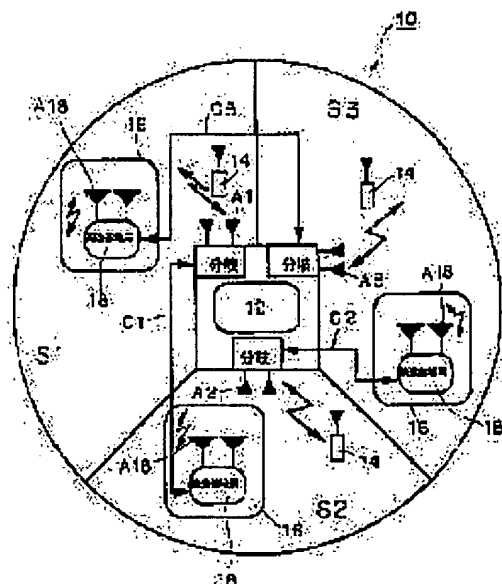
(72)Inventor : KAMIJO KOJI  
 ITOHARA HIROYUKI  
 SATO YOSHIO  
 YONEYAMA HIROBUMI

## (54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform mobile communication by making radio waves reach a radio wave blind zone within a cell or a sector without exerting adverse influence on another area within the same cell or sector or redesigning the cell or the sector.

**CONSTITUTION:** Since a forward base station 18 is installed in the radio wave blind zone 16 of the sector S1 within the cell 10 and the radio frequency signals of a frequency allocated to the other sector S3 are branched and transmitted to the forward base station 18, radio interference with the other area within the same sector S1 is not caused and thus, the other radio wave blind zone is not derivatively generated within the sector S1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3072960

[Date of registration] 02.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-317461

(43)公開日 平成8年(1996)11月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 Q 7/36

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

技術表示箇所

1 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-145141

(22)出願日 平成7年(1995)5月22日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 上條 宏二

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72)発明者 糸原 洋行

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 善雄

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 菊池 新一 (外1名)

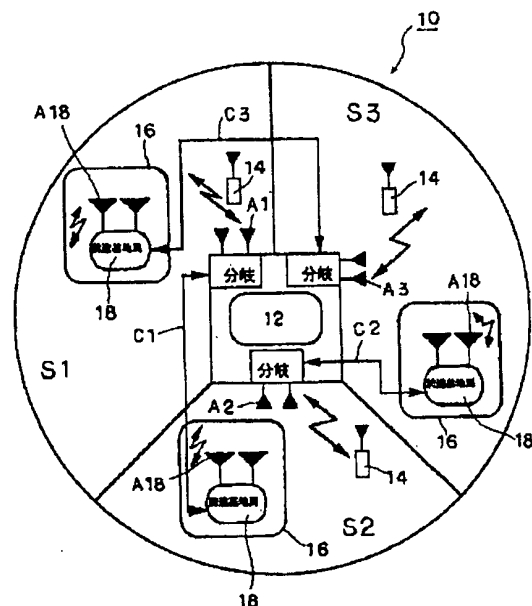
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動通信システム

(57)【要約】

【目的】 同じセル又はセクタ内の他のエリアに悪影響を与えたり、セル又はセクタを設計し直すことなく、セル又はセクタ内の電波不感帯に電波が届くようにして移動通信することができるようにする。

【構成】 セル10内のセクタS1の電波不感帯16に前進基地局18を設置し、この前進基地局18に他のセクタS3に割り当てられている周波数の無線周波数信号を分岐して伝送するので、同じセクタS1内の他のエリアと電波干渉を起こすことがなく、従ってこのセクタS1内に他の電波不感帯が派生的に発生することがない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 サービスエリアを分割して得られる複数のセルの同じセル内の特定のセクタ内の電波不感帯に前進基地局を設置し、前記電波不感帯の前進基地局に前記同じセル内の前記特定のセクタ以外の他のセクタに割り当てられている周波数の無線周波数信号を分岐し伝送することを特徴とする移動通信システム。

【請求項2】 サービスエリアを分割して得られる複数のセルのうち特定のセル内の電波不感帯に前進基地局を設置し、前記電波不感帯の前進基地局に前記特定のセルに割り当てられている周波数とは異なる周波数が割り当てられている他のセルの無線周波数信号を分岐し伝送することを特徴とする移動通信システム。

【請求項3】 サービスエリアを分割して得られる複数のセルの同じセル内の特定のセクタ内の電波不感帯に前進基地局を設置し、前記電波不感帯の前進基地局に前記特定のセクタに割り当てられている周波数とは異なる周波数が割り当てられている他のセル内のセクタの無線周波数信号を分岐し伝送することを特徴とする移動通信システム。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の移動通信システムであって、前記前進基地局は前記他のセル又はセクタ内の中継アンテナを有する中継装置を介して前記無線周波数信号が伝送されることを特徴とする移動通信システム。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の移動通信システムであって、前記前進基地局は、この前進基地局が送受信する電波の強度を調整することができることを特徴とする移動通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、自動車電話、携帯電話等の移動電話で通信する移動通信システムの改良に関し、特にサービスエリアを分割して得られる複数のセル又はセクタ内の電波不感帯の電波を補強する移動通信システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車電話等の移動通信システムは、加入者容量を大きくするために、サービスエリアを複数のセルに分割し、セル毎に基地局を設置し、相互に干渉しない基地局でそれぞれ同一の周波数を繰り返し使用して電波を有効的に利用することが行われている。また、各セルは、それぞれセクタアンテナで指向性を高めるように分割された複数のセクタから成っており、各セルは、このセクタ毎に割り当てられた周波数の無線周波数信号によってそれぞれ相互に干渉する量を減少するようにしている。

【0003】 このような移動通信システムにおいて、各セルの複数のセクタ内には割り当てられた無線周波数信号が到着し難い電波不感帯が存在する。このような電波

不感帯としては、例えば、地上では、高速道路、鉄道、一般道等のトンネル内部、建物の内部、半地下構造地帯の高層又は中層建築物、山岳地帯、溪谷等があり、また地下では、地下街、地下駐車場、地下鉄の車内又駅構内、地下道等がある。従来からこのような電波不感帯で通信を有効に行うことができるようにするため、幾つかの対策手段が講じられている。

【0004】 従来技術の1つの対策手段では、図8に示すように、無線基地局又は前進基地局300と電波不感帯330との間に複数の光中継機320が設置され、これらの光中継機320は、相互に光ファイバC300で接続された基地局側の光無線周波数信号送受信装置322と移動局側の光無線周波数信号送受信装置324とから成り、基地局側の光周波数信号送受信装置322は、基地局300からの電波を受信することができる位置に設置されてアンテナA322を介して基地局300との間で信号を送受信し、また移動局側の光周波数信号送受信装置324は、アンテナA324を介して電波不感帯330に信号を送受信している（光中継機ブースタ方式）。尚、図8において符号314は移動電話、また符号326は共用器を示す。

【0005】 他の従来技術の対策手段では、図9に示すように、電波不感帯330付近に漏洩同軸ケーブル340を設置し、この漏洩同軸ケーブル340は、基地局300からの電波を受信することができる位置に設置された中継増幅器342に接続され、この中継増幅器342は、アンテナA342を介して基地局300との間で信号を受信している（漏洩同軸ケーブル中継ブースタ方式）。

【0006】 更に他の従来技術の対策手段では、図10に示すように、電波不感帯330付近で電波を受信することができるビル350等の屋上に電波反射板352を設置し、基地局300と電波不感帯330の間ではこの電波反射板352を介して無線周波数信号を送受信する（電波中継方式）。

【0007】 また、更に他の従来技術の対策手段では、図11に示すように、電波不感帯330を1つのセルとして無線基地局300から光伝送装置360を介して前進基地局362を設置し、この前進基地局362と電波不感帯330の間では光ケーブルC360を介して信号を伝送している（光中継機セル方式）。尚、図11において符号364は共用器である。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、光中継機ブースタ方式、漏洩同軸ケーブル中継ブースタ方式及び電波中継方式は、いずれも、同じセクタ内で同じ周波数で電波不感帯330に中継するので、電波不感帯のみでなく、今まで電波が届いていたエリア（電波感応帯）にも電波が漏れることになり、従って電波不感帯330と電波感応帯との間が同一周波数で相互に干渉し、このため

新たに電界強度が弱くなって電波が到達することができないエリア（電波不感帯）が派生的に発生する欠点があった。

【0009】また、光中継機セル方式は、統一されたパターンで設計されてきたセル・セクタを再度設計し直して新規パターンのセル・セクタを設計しなければならない欠点があった。

【0010】本発明が解決しようとする課題は、同じセル又はセクタ内の他のエリアに電波干渉を起こして悪影響を与えることなく、またセル又はセクタを設計し直すことなく、電波不感帯に電波が届くようにして移動通信を行うことができる移動通信システムを提供することにある。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の課題解決手段は、サービスエリアを分割して得られる複数のセルの同じセル内の特定セクタ内の電波不感帯に前進基地局を設置し、この電波不感帯の前進基地局に同じセル内の特定セクタ以外の他のセクタに割り当てられている周波数の無線周波数信号を分岐し伝送することを特徴とする移動通信システムを提供することにある。

【0012】本発明の第2の課題解決手段は、サービスエリアを分割して得られる複数のセルのうち特定のセル内の電波不感帯に前進基地局を設置し、この電波不感帯の前進基地局に特定のセルに割り当てられている周波数とは異なる周波数が割り当てられている他のセルの無線周波数信号を分岐し伝送することを特徴とする移動通信システムを提供することにある。

【0013】本発明の第3の課題解決手段は、サービスエリアを分割して得られる複数のセルの同じセル内の特定のセクタ内の電波不感帯に前進基地局を設置し、この電波不感帯の前進基地局に特定のセクタに割り当てられている周波数とは異なる周波数が割り当てられている他のセル内のセクタの無線周波数信号を分岐し伝送することを特徴とする移動通信システムを提供することにある。

【0014】本発明の第4の課題解決手段は、第1乃至第3の課題解決手段のいずれかによる移動通信システムであって、前進基地局は他のセル又はセクタの中継アンテナを有する中継装置を介して無線周波数信号が伝送されることを特徴とする移動通信システムを提供することにある。

【0015】本発明の第5の課題解決手段は、第1乃至第4の課題解決手段のいずれかによる移動通信システムであって、前進基地局は、この前進基地局が送受信する電波の強度を調整することができることを特徴とする移動通信システムを提供することにある。

#### 【0016】

【作用】このように、サービスエリアの各セル内のセクタ又はセル内の電波不感帯に他のセクタ又はセルに割り

当てられている周波数の無線周波数信号を分岐して伝送するので、同じセクタ又はセル内の他のエリアと電波干渉を生ずることがなく、従ってこのセル又はセクタ内に他の電波不感帯が派生的に発生することがない。

【0017】また、電波不感帯との間で信号を送受信する前進基地局は、その前進基地局が送受信する電波の強度を調整することができるので、この電波不感帯の広さに応じて電波が届くエリアを容易に調整することができる。

#### 【0018】

【実施例】本発明の実施例を図面を参照して詳細にのべると、図1は本発明に係る移動通信システムを実施する装置を系統的に示す。図示の実施例では、サービスエリアを分割して得られる複数のセル10（図1では1つのセルが示されているだけである）の各々を複数のセクタ、例えば図示の実施例では、3つのセクタS1乃至S3に分割して構成された1セル・3セクタの形態に本発明を適用しているのが示されている。尚、図1において符号12はセル10の基地局、A1乃至A3はそれぞれ各セクタS1乃至S3にそれぞれ割り当てられた無線周波数信号を送受信するセクタアンテナ、また符号14は移動電話を示す。

【0019】セクタS1乃至S3にはそれぞれ周波数RF1、RF2、RF3がそれぞれ割り当てられており、これらの周波数は、一般的には、 $f + X \cdot Q$ で表され、周波数RF1、RF2、RF3のfは、f1、f2、f3でそれぞれ表される。例えば、f1 = 1500MHz、f2 = 1501MHz、f3 = 1502MHzであり、またX = 300KHzであり、Q = 1、2、3、4、...、n（nは正の整数）である。

【0020】本発明の移動通信システムは、基本的には、同一のセル10内のセクタS1乃至S3の電波不感帯16に前進基地局18をそれぞれ設置し、各セクタS1乃至S3の前進基地局18に同じセル10内の他の異なるセクタに割り当てられた周波数RFの無線周波数信号を分岐し供給して電波不感帯16内で電波信号を送受信することができるようにする。

【0021】更に詳細に説明すると、セル10内のセクタS1の電波不感帯16に設置された前進基地局18には同じセル10内の他の異なるセクタS3に割り当てられた周波数RF3の信号を分岐し光ケーブルC3を介して伝送し、同様にセル1内のセクタS2の電波不感帯16に設置された前進基地局18には同じセル10内の他の異なるセクタS1に割り当てられた周波数RF1の信号を分岐し光ケーブルC1を介して伝送し、またセル1内のセクタS3の電波不感帯16に設置された前進基地局18には同じセル10内の他の異なるセクタS2に割り当てられた周波数RF2の信号を分岐し光ケーブルC2を介して伝送している。

【0022】図1の実施例において、例えば、セル10

内のセクタS2では、 $f_2 + X \cdot Q$ で表される周波数RF2の無線周波数信号が割り当てられているが、このセクタS2の電波不感帯16に前進基地局18を設置し、この前進基地局18に同じセル10内の他のセクタS1に割り当てられた $f_1 + X \cdot Q$ の周波数RF1の無線周波数信号を光ケーブルC1を介して伝送するので、セクタS2内で携帯電話14は、前進基地局18のアンテナA18を介して電波を伝送して通信することができる。このように、セクタS2内の電波不感帯16での移動通信は、このセクタS2に割り当てられた周波数RF2に干渉することがない周波数RF1の無線周波数信号によって行われるので、セクタS2の電波不感帯16以外のエリアで使用される周波数RF2の無線周波数信号に干渉することがなく、従って新たに電界強度が弱くなって電波が到達することができないエリア（電波不感帯）が派生的に発生することがない。

【0023】また、セクタS2内の電波不感帯16の前進基地局18は、その電波の強度を調整することができるので、この前進基地局18が送受信することができる電波の伝搬範囲を調整することができ、従って電波不感帯16の広さに容易に合わせることができ、

【0024】同様にして、セル10内のセクタS3では、 $f_3 + X \cdot Q$ で表される周波数RF3の無線周波数信号が割り当てられているが、このセクタS3の電波不感帯16の前進基地局18に同じセル10内の他のセクタS2に割り当てられた $f_2 + X \cdot Q$ の周波数RF2の無線周波数信号を光ケーブルC2を介して伝送するので、セクタS3内で携帯電話14は、前進基地局18のアンテナA18を介して電波を伝送して通信することができる。この場合も、セクタS3内の電波不感帯16での移動通信は、このセクタS3に割り当てられた周波数RF3に干渉することがない周波数RF2の無線周波数信号によって行われるので、セクタS2の電波不感帯以外のエリアで使用される無線周波数信号に干渉することがなく、同様にして新たな電波不感帯を派生的に生ずることがない。

【0025】また、セクタS2内の電波不感帯16の前進基地局18は、その電波の強度を調整することができるので、この前進基地局18が送受信することができる電波の伝搬範囲を調整することができ、従って電波の強さを電波不感帯16の広さに容易に合わせることができ、

【0026】以下、同様にしてセクタS3内の電波不感帯16は、セクタS2に割り当てられている周波数RF2の無線周波数信号が分岐して伝送されるので、このセクタS3内で電波干渉を生ずることなく、このセクタS3内の電波不感帯16内で移動通信することができる。また、同様にして、電波不感帯16の前進基地局18で電波の強度を調整してこの電波不感帯16の広さに合

せることができる。

【0027】尚、上記実施例では、例えば、セクタS2の電波不感帯16の前進基地局18にセクタS1に割り当てられた周波数RF1の無線周波数信号を分岐して伝送したが、セクタS3に割り当てられた周波数RF3の無線周波数信号を分岐して伝送してもよく、この場合には、それに伴ってセクタS3の電波不感帯16の前進基地局18にはセクタS1に割り当てられた周波数RF1の無線周波数信号を分岐して伝送し、またセクタS1の電波不感帯16の前進基地局18にはセクタS2に割り当てられた周波数RF2の無線周波数信号を分岐し伝送する。

【0028】1セル当たり4セクタ以上の1セル・多セクタの形態に本発明を適用した例が図2に示されている。図2の実施例でも、図示していないが、各セクタの電波不感帯に前進基地局が設置されており、各前進基地局に他のセクタに割り当てられている周波数の無線周波数信号が分岐し伝送される。

【0029】図2(A)は1セル・4セクタの形態に本発明が適用され、セクタS1の電波不感帯内の前進基地局にセクタS2、S3、S4に割り当てられている周波数RF2、RF3、RF4のいずれかの無線周波数信号を分岐し光ケーブルを介して伝送し、セクタS2の電波不感帯内の前進基地局にセクタS3、S4、S1に割り当てられている周波数RF3、RF4、RF1のいずれかの無線周波数信号を分岐し光ケーブルを介して伝送し、同様にして、セクタS3の電波不感帯内の前進基地局にセクタS4、S1、S2に割り当てられている周波数RF4、RF1、RF2のいずれかの無線周波数信号を分岐し光ケーブルを介して伝送し、またセクタS4の電波不感帯内の前進基地局にセクタS1、S2、S3に割り当てられている周波数RF1、RF2、RF3のいずれかの無線周波数信号を分岐し光ケーブルを介して伝送する。

【0030】この図2(A)の実施例でも、図1の実施例と同様に、各セクタ内の電波不感帯での移動通信は、このセクタに割り当てられた周波数に干渉することがない周波数の無線周波数信号によって行われるので、そのセクタ内で電波不感帯以外のエリアで使用される周波数の無線周波数信号に干渉することがない。

【0031】図2(B)は、1セル・6セクタの形態に本発明を適用した例を示し、また図2(C)は、1セル・8セクタの形態に本発明を適用した例を示し、いずれの実施例でも各セクタの括弧内に示された数字は、そのセクタの電波不感帯内の前進基地局に分岐して伝送されるべき自己のセクタ以外の他のセクタに割り当てられている周波数RFに付される数字を示す。例えば、図2

(B)において『2』は、セクタS2を除く他のセクタS1、S3乃至S6内の電波不感帯の前進基地局に伝送することができる信号周波数RF2を示し、以下同様で

あるので、その詳細な説明を省略する。

【0032】本発明の変形例が図3に示されており、この変形例は、図1の実施例の変形例に相応する。この変形例では、電波不感帯16の前進基地局18は、他のセクタから分岐した無線周波数信号を光ケーブルを介して直接伝送されるのではなく、この分岐されるべき無線周波数信号に相応する電波を送受信する中継アンテナ20を有する中継装置22にそれぞれ光ケーブルC1乃至C3を介して無線周波数信号が送受信（伝送）されるようになっている。尚、図3において図1と同じ符号は同じ部分を示し、また各セクタS1乃至S3には、それぞれ図1の実施例と同様の周波数RF1乃至RF3の無線周波数信号が割り当てられている。

【0033】図3に示すように、中継アンテナ20を有する中継装置22は、各セクタS1乃至S3にはセクタアンテナA1乃至A3からの電波が届くエリアに設置され、この中継装置22と前進基地局18との間は光ケーブルC1乃至C3で接続されている。

【0034】更に詳細に述べると、図示の実施例では、セクタS1の電波不感帯16の前進基地局18は、セクタS3内にそのセクタアンテナA3から電波が届く位置に設置された中継装置22に光ケーブルC3を介して接続され、セクタS2の電波不感帯16の前進基地局18は、同様にセクタS1内に設置された中継装置22の光ケーブルC1を介して接続され、またセクタS3の電波不感帯16の前進基地局18は、同様にセクタS2内に設置された中継装置22の光ケーブルC2を介して接続されている。

【0035】この図3の変形例の動作は、図1の実施例の動作と全く同様であり、例えば、セル10内のセクタS2では、 $f_2 + X \cdot Q$ で表される周波数RF2の無線周波数信号が割り当てられているが、このセクタS2の電波不感帯16に前進基地局18には同じセル10内の他のセクタS1に割り当てられた $f_1 + X \cdot Q$ の周波数RF1の無線周波数信号が中継装置22及び光ケーブルC1を介して伝送され、従ってセクタS2内で移動電話14は、前進基地局18のアンテナA18を介して電波を送受信して通信することができる。中継装置22は、中継アンテナ20を介してセクタS1内で周波数RF1の無線周波数信号の電波が送受信される。以下、他のセクタS3、S1の電波不感帯16内での移動通信も同様にそのセクタ以外のセクタS2、S3に割り当てられている周波数RF2、RF3の無線周波数信号を光ケーブルC2、C3及び中継装置22を介して伝送して行われる。この変形例でも前進基地局18は、その電波の強度を調整することができるので、この前進基地局18が送受信することができる電波の伝搬範囲を調整することができることは勿論である。

【0036】本発明をセル内の電波不感帯に適用した例が図4及び図5に示されている。図4の実施例では、異

なる周波数RF100A及びRF100Bがそれぞれ割り当てられている2つのセル100A、100Bが示され、1つのセル100A内の電波不感帯160に前進基地局180を設置し、このセル100A内の前進基地局180には他の異なるセル100Bに割り当てられた周波数RF100Bの無線周波数信号を分岐し光ケーブルC100Bを介して伝送し、同様にセル100Bの電波不感帯160に前進基地局180を設置し、このセル100B内の前進基地局180には他の異なるセル100Aに割り当てられた周波数RF100Aの無線周波数信号を分岐し光ケーブルC100Aを介して伝送している。尚、図4において、符号120は各セルの基地局、また符号A120はそのアンテナを示す。

【0037】図4の実施例において、例えば、セル100Aでは、周波数RF100Aの無線周波数信号が割り当てられているが、このセル100Aの電波不感帯160内の前進基地局180に他のセル100Bに割り当てられた周波数RF100Bの無線周波数信号が光ケーブルC100Bを介して分岐し伝送されるので、セル100Aの電波不感帯160内では、前進基地局180のアンテナA180を介して電波を送信することによって移動通信することができる。この場合、セル100A内の電波不感帯160での移動通信は、このセル100Aに割り当てられた周波数RF100Aに干渉することがない周波数RF100Bの無線周波数信号によって行われるので、セル100Aの電波不感帯160以外のエリアで使用される周波数RF100Aの無線周波数信号に干渉することがない。セル100Bの電波不感帯160内での移動通信も、同様にその割り当て周波数RF100Bと干渉することがないセル100Aの割り当て周波数RF100Aの無線周波数信号を分岐し伝送して行われるので、セル100B内では電波不感帯を含めてすべてのエリアで相互に干渉することなく移動通信することができる。

【0038】また、セル100A内の電波不感帯160の前進基地局180は、その電波の強度を調整することができるので、この前進基地局180が送受信することができる電波の伝搬範囲を調整することができ、従って電波不感帯160の広さに容易に合わせることもできる。

【0039】図4の実施例を変形した例が図5に示されており、この変形例では、電波不感帯160の前進基地局180は、他のセルから分岐した無線周波数信号を光ケーブルを介して直接伝送されるのではなく、この分岐されるべき無線周波数信号に相応する電波を送受信する中継アンテナ200を有する中継装置220に光ケーブルC100A、C100Bを介して無線周波数信号が送受信されるようになっている。尚、図5において図4と同じ符号は同じ部分を示し、また各セル100A、100Bは、それぞれ図4の実施例と同様の周波数RF100

0 A、RF 1 0 0 B の無線周波数信号が割り当てられている。中継装置 2 2 0 は、図 3 の実施例と同様に、セル 1 0 0 A、1 0 0 B の基地局 1 2 0 のアンテナ A 1 2 0 からの電波が届く範囲に設置されていることは勿論である。

【0 0 4 0】この図 5 の変形例の動作は、図 4 の実施例の動作と全く同様であり、例えば、セル 1 0 0 A では、周波数 RF 1 0 0 A の無線周波数信号が割り当てられているが、このセル 1 0 0 A の電波不感帯 1 6 0 に設置された前進基地局 1 8 0 にはセル 1 0 0 B に割り当てられた周波数 RF 1 0 0 B の無線周波数信号が中継装置 2 2 0 及び光ケーブル C 1 0 0 B を介して伝送され、従ってセル 1 0 0 A 内の電波不感帯 1 6 0 では、前進基地局 1 8 0 のアンテナ A 1 8 0 を介して電波を伝送して通信することができる。中継装置 2 2 0 は、中継アンテナ 2 0 0 を介してセル 1 0 0 B 内で周波数 RF 1 0 0 B の無線周波数信号の電波が送受信される。以下、他のセル 1 0 0 B の電波不感帯 1 6 0 内での移動通信も同様にしてそのセル以外のセル 1 0 0 A に割り当てられている周波数 RF 1 0 0 A の無線周波数信号を光ケーブル C 1 0 0 A 及び中継装置 2 2 0 を介して伝送して行われる。この変形例でも前進基地局 1 8 0 は、その電波の強度を調整することができるので、この前進基地局 1 8 0 が送受信することができる電波の伝搬範囲を調整することができることは勿論である。

【0 0 4 1】本発明の更に他の実施例が図 6 に示されている。図 6 の実施例では、サービスエリアを分割して得られる複数のセル 1 0 0 A、1 0 0 B がそれぞれ 3 つのセクタ S 1 乃至 S 3 に分割された 1 セル・3 セクタの形態に本発明が適用されており、例えばセル 1 0 0 B 内の特定のセクタ S 1 内に電波不感帯 1 6 0 がある場合、この電波不感帯 1 6 0 に前進基地局 1 8 0 を設置し、この電波不感帯 1 6 0 の前進基地局 1 8 0 に他のセル 1 0 0 A 内の特定のセクタ S 1 に相応するセクタ S 1 以外のセクタ、例えば S 3 に割り当てられている周波数の無線周波数信号を光ケーブル C 1 0 0 A を介して分岐し伝送している。セル 1 0 0 A のセクタ S 1 乃至 S 3 又はセル 1 0 0 B の他のセクタ S 2 又は S 3 に同様の電波不感帯があれば、その電波不感帯に前進基地局を設置し、その前進基地局に同様にしてセル 1 0 0 B 又はセル 1 0 0 A の異なる周波数が割り当てられたセクタの無線周波数信号を分岐し、伝送する。

【0 0 4 2】この実施例の動作も図 1 及び図 4 の実施例と同様であり、この実施例でもセル 1 0 0 B の電波不感帯内では他のセル 1 0 0 A を介して電波を伝送することによって移動通信することができる。この場合、セル 1 0 0 B 内の電波不感帯 1 6 0 での移動通信は、このセル 1 0 0 B に割り当てられた周波数 RF 1 0 0 B に干渉することがない周波数 RF 1 0 0 A の無線周波数信号によって行われるので、セル 1 0 0 B の電波不感帯 1 6 0 以

外のエリアで使用される無線周波数信号に干渉することがない。

【0 0 4 3】図 6 の実施例を変形した例が図 7 に示されており、この変形例では、電波不感帯 1 6 0 の前進基地局 1 8 0 は、他のセル 1 0 0 A から分岐した無線周波数信号を光ケーブルを介して直接伝送されるのではなく、この分岐されるべき無線周波数信号に相応する電波を送受信する中継アンテナ 2 0 0 を有する中継装置 2 2 0 に光ケーブル C 1 0 0 A を介して無線周波数信号が送受信されるようになっている。尚、図 7 において図 6 と同じ符号は同じ部分を示し、また各セル 1 0 0 A、1 0 0 B のセクタ S 1 乃至 S 2 は、それぞれ図 4 の実施例と同様の周波数 RF 1 0 0 A 1 乃至 RF 1 0 0 A 3、RF 1 0 0 B 1 乃至 RF 1 0 0 B 3 の無線周波数信号が割り当てられている。中継装置 2 2 0 は、図 3 及び図 5 の実施例と同様に、セル 1 0 0 A の基地局 1 2 0 のアンテナ A 3 からの電波が届く範囲に設置されていることは勿論である。

【0 0 4 4】尚、上記実施例では、1 つのセル又はセクタから他のセル又はセクタの電波不感帯に 1 対 1 の関係で無線周波数信号を分岐し伝送したが、1 つのセル又はセクタから他の複数のセル又はセクタに 1 対 N の関係で無線周波数信号を分岐し伝送してもよいし、更に複数のセル又はセクタから他の複数のセル又はセクタに N 対 N 又は N 対 M の関係で無線周波数信号を分岐し伝送してもよい。

#### 【0 0 4 5】

【発明の効果】本発明によれば、上記のように、サービスエリアの各セル内のセクタ又はセル内の電波不感帯に他のセクタ又はセルに割り当てられている周波数の無線周波数信号を分岐して伝送するので、同じセクタ又はセル内の他のエリアと干渉することがなく、従ってこのセル又はセクタ内に他の電波不感帯が派生的に発生することがない。また、従来の光中継機セル方式のように、統一されたパターンで設計されてきたセル・セクタを再度設計し直して新規パターンのセル・セクタを設計する必要がなく、電波不感帯での通信システムの設計が容易である。

【0 0 4 6】更に、電波不感帯との間で信号を送受信する前進基地局は、その前進基地局が送受信する電波の強度を調整することができるので、この電波不感帯の広さに応じて電波が届くエリアを容易に調整することができる実益がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】移動通信システムの 1 つのセルのセクタ内の電波不感帯に他のセクタに割り当てられた無線周波数信号を分岐し、伝送する本発明の第 1 の実施例の概略系統図である。

【図 2】図 1 の実施例と実質的に同じであるが、1 セル内のセクタ数の異なる 3 つの例の概略系統図であり、同

図(A)は1セル・4セクタに本発明を適用した例を示し、同図(B)は1セル・6セクタに本発明を適用した例を示し、同図(C)は1セル・8セクタに本発明を適用した例を示す。

【図3】図1の実施例を変形した例の概略系統図である。

【図4】移动通信システムのセル内の電波不感帯に他のセルに割り当てられた無線周波数信号を分岐し伝送する本発明の第2の実施例の概略系統図である。

【図5】図4の実施例を変形した例の概略系統図である。

【図6】移动通信システムの1つのセルの1つのセクタ内の電波不感帯に他のセルのセクタに割り当てられた無線周波数信号を分岐し伝送する本発明の第3の実施例の概略系統図である。

【図7】図6の実施例を変形した例の概略系統図である。

【図8】光中継機ブースタ方式による1つの従来技術の移动通信システムの概略系統図である。

【図9】漏洩同軸ケーブル中継ブースタ方式による他の従来技術の移动通信システムの概略系統図である。

【図10】電波中継方式による更に他の従来技術の移动通信システムの概略系統図である。

【図11】光中継機セル方式による更に他の従来技術の移动通信システムの概略系統図である。

# 【符号の説明】

10 セル  
12 基地局  
14 移動電話  
16 電波不感帯  
18 前進基地局

20 中継アンテナ

22 中継装置

100A セル

100B セル

120 基地局

160 電波不感帯

180 前進基地局

200 中継アンテナ

220 中継装置

10 A1乃至A3 アンテナ

A18 アンテナ

A120 アンテナ

A180 アンテナ

C1乃至C3 光ケーブル

S1乃至S6 セクタ

300 無線又は前進基地局

314 移動電話

320 光中継機

322 基地局側光無線周波数送受信装置

324 移動局側光無線周波数送受信装置

326 共用器

330 電波不感帯

340 漏洩同軸ケーブル

342 中継増幅器

350 ビル

352 反射板

360 光伝送装置

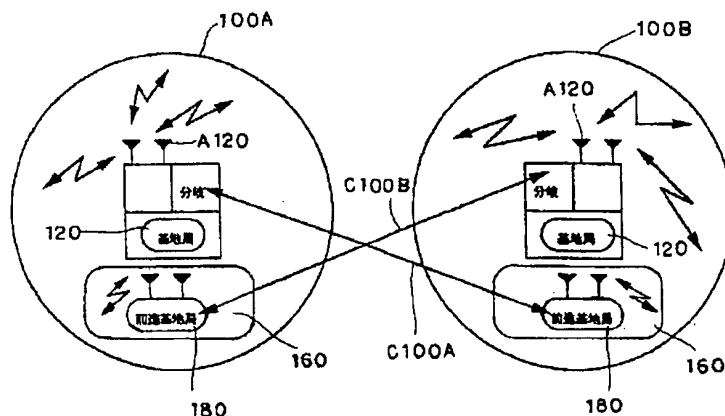
361 前進基地局

A324 アンテナ

30 A342 アンテナ

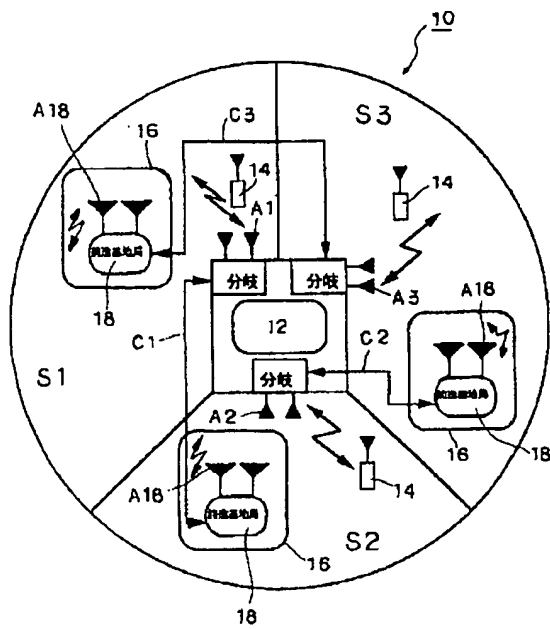
C300 光ケーブル

【図4】

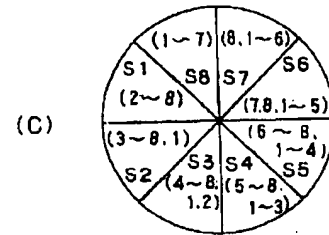
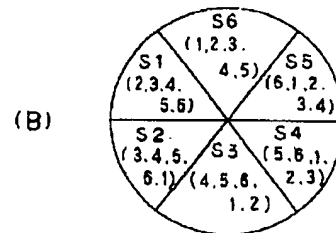
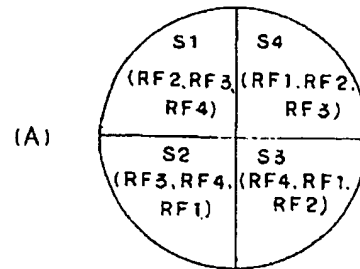




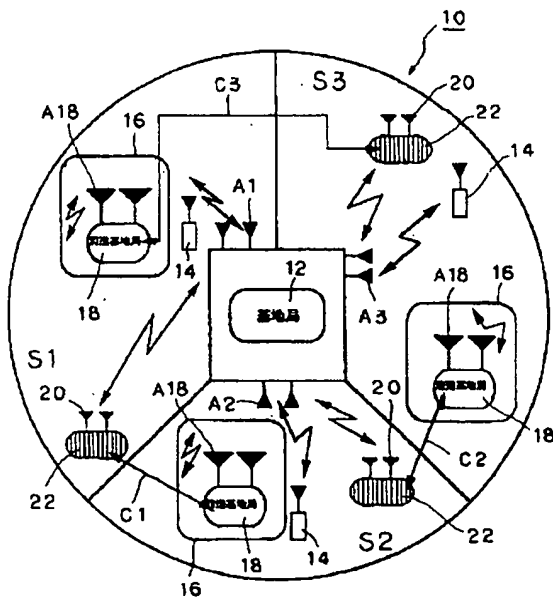
【図1】



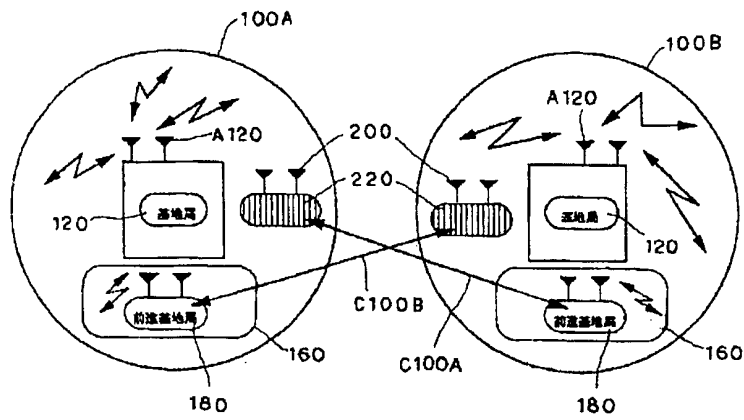
【図2】



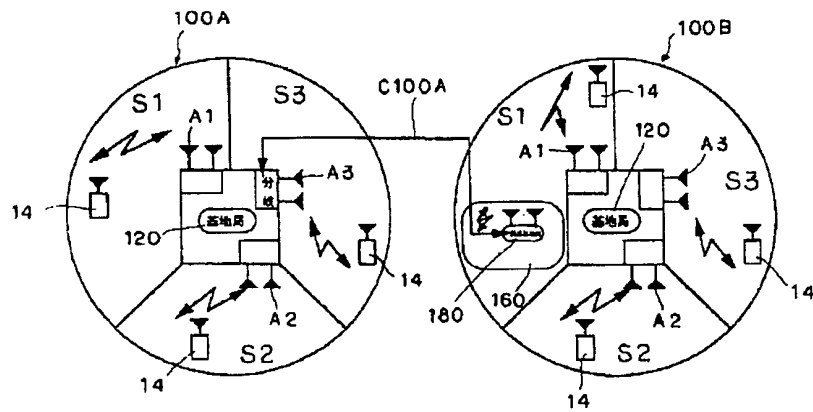
【図3】



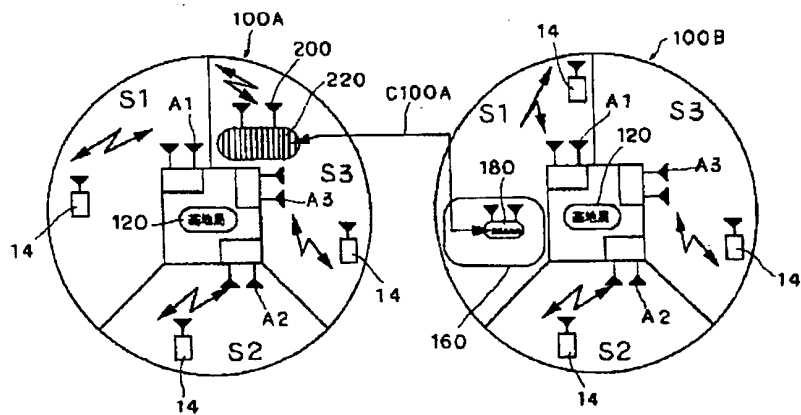
【図5】



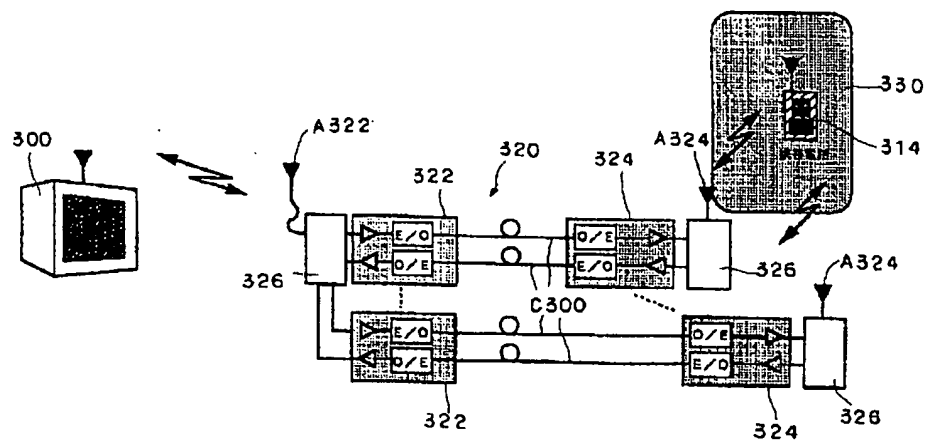
【図6】



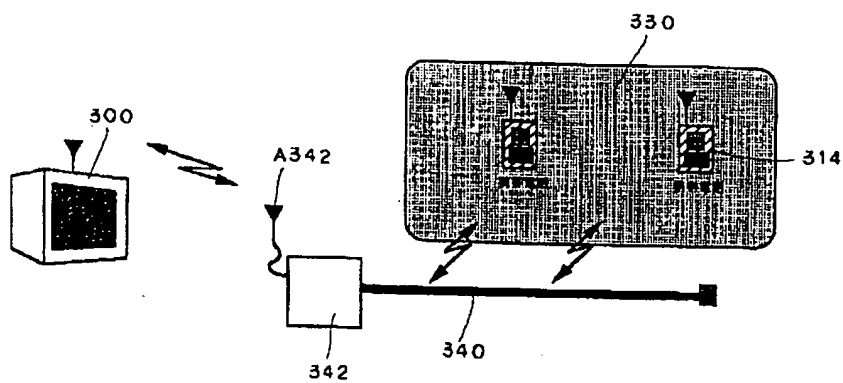
【図7】



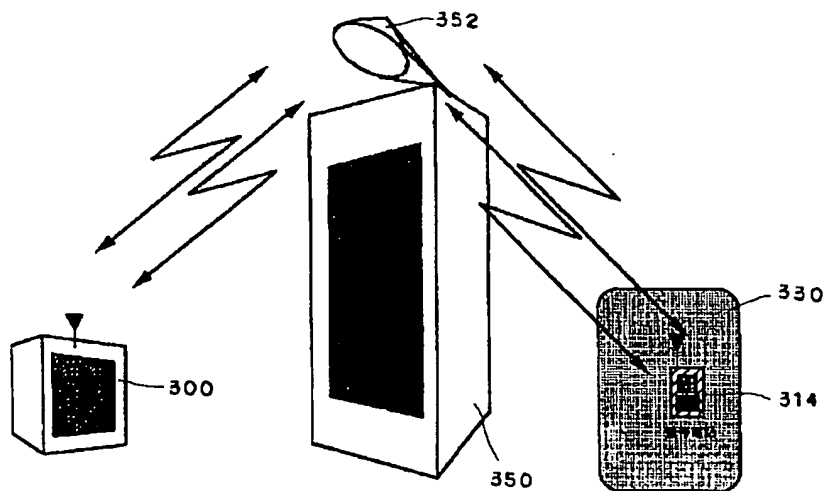
【図8】



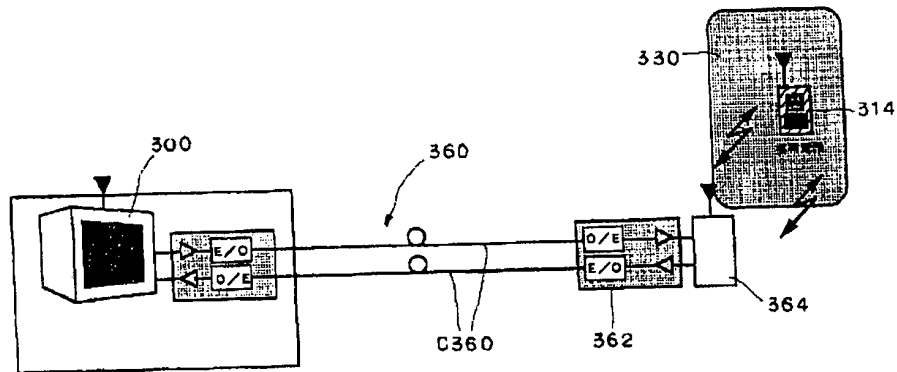
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 米山 博文  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 占  
河電気工業株式会社内